

KOMBINIRAJUĆE SPOSODNOSTI ZA KOMPONENTE PRINOSA SUNCOKRETA

HLADNI NADA¹, ŠKORIĆ, D.¹, KRALJEVIĆ-BALALIĆ MARIJA²

IZVOD: Za stvaranje novih SC-hibrida suncokreta sa izmenjenim modelom biljke i visokim genetskim potencijalom za prinos semena i sadržaj ulja veoma je važno ispitati kombinacione sposobnosti inbred linija. U cilju praćenja načina nasleđivanja i kombinacionih sposobnosti visine biljke i prečnika glave suncokreta u F₁ i F₂ generaciji izvršena su dialalna ukrštanja, isključujući recipročna, sa šest genetski divergentnim inbred linijama suncokreta.

Dobijene su signifikantne razlike u srednjim vrednostima za ispitivana svojstva. Najzastupljeniji način nasleđivanja visine biljke u F₁ i F₂ generaciji bila je super dominacija, a javila se i parcijalna dominacija i dominacija. Prečnik glave se nasleđivao dominantno i superdominantno u F₁ i F₂ generaciji. Dobijene su visoko značajne vrednosti OKS i PKS za visinu biljke i prečnik glave. Pronađena je linija NS-NDF sa negativnim vrednostima OKS, ali dobar opšti kombinator za skraćanje visine biljke i smanjenje prečnika glave suncokreta.

Ključne reči: suncokret, komponente prinosa, način nasleđivanja, OKS i PKS

UVOD: Seme suncokreta je osnovna sirovina za proizvodnju ulja. Škorić (1997) saopštava da od ukupno proizvedenog jestivog ulja u SR Jugoslaviji preko 85% je iz semena suncokreta. Visina biljke i prečnik glave su veoma važna svojstva koja utiču na prinos semena po biljci kod F₁ hibrida (Petakov, 1994).

Optimalna srednja visina hibrida suncokreta iznosi 160-180cm (Shabana, 1974, Škorić, 1975). Stvaranje hibrida suncokreta izmenjene visine biljke 120-150cm dovelo bi do veće otpornosti na poleganje i lakšeg kultiviranja i berbe (Scheneiter, 1988). Semi dwarf (SD) hibridi čija je visina 120-150cm su mnogo tolerantniji na veći broj biljaka po hektaru u odnosu na standardne (SH) kako navode Scheneiter, 1988., Stanojević, 1986., Suzer and Atakisi, 1993. Jedan od novijih pravaca oplemenjivanja suncokreta je povećanje žetvenog indeksa i povećanje otpornosti na poleganje smanjenjem visine biljke (Marinković i Dozet, 1997).

Značajan direktan uticaj na prinos semena ima visina biljke, saopštavaju Green (1980) i Marinković (1992), kao i prečnik glave, konstatovali su Alba et al. (1979), Giraraj et al. (1979) i Marinković (1987). Indirektan efekat visine biljke i prečnika glave

sa prinosom semena ustanovili su Ahmad et al., 1991.

Positivnu i signifikantnu korelaciju između morfoloških karakteristika kao što su visina biljke i prečnik glave sa prinosom semena u svojim istraživanjima ustanovio je velik broj autora (Škorić, 1975., Ivanov and Stoyonova, 1980., Marinković, 1992., Suzer and Atakisi, 1993., Petakov, 1994., Punia and Gill, 1995).

Cilj istraživanja u ovom radu je da se ispita način nasleđivanja i kombinacione sposobnosti za visinu biljke i prečnik glave u F₁ i F₂ generaciji suncokreta.

Materijal i metod rada

U cilju utvrđivanja načina nasleđivanja i kombinacionih sposobnosti visine biljke i prečnika glave suncokreta u F₁ i F₂ generaciji urađena su dialalna ukrštanja, isključujući recipročna, sa šest genetski divergentnih inbred linija suncokreta (OCMS1, NS-204B, NS-22B, NS-BD, NS-NDF, NS-K) koje su stvorene u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, pod rukovodstvom prof. dr. Dragana Škorića. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja na lokalitetu Rimski šančevi. U ogled je bilo

¹Mr NADA HLADNI, prof. dr DRAGAN ŠKORIĆ, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Prof. dr MARIJA KRALJEVIĆ-BALALIĆ, Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi sad

uključeno 6 inbred linija, 15 F₁ i 15 F₂ hibrida. Za analizu su se u fazi zrenja iz ogleda uzimale biljke iz središnjih redova bez rubnih biljaka za merenje visine biljke i prečnika glave u cm i to roditeljske linije F₁ generaciju 5 biljaka po ponavljanju, a za F₂ generaciju 30 biljaka po ponavljanju.

Za ocenjivanje načina nasleđivanja kvantitativnih svojstava primenjen je test signifikantnosti srednjih vrednosti F₁ i F₂ generacija u odnosu na roditeljski prosek (Borojević, 1965).

Radi dobijanja potpunije informacije o komponentama genetske varijanse i efektu gena za izučavana svojstva primenjena je analiza dialelnih ukrštanja za kombinacione sposobnosti. Analiza je rađena po Griffing (1956) metod 2 model I.

Rezultati i diskusija

Za stvaranje novih SC hibrida suncokreta sa izmenjenim modelom biljke i visokim genetskim potencijalom za prinos semena i sadržaj ulja od velikog je značaja stvaranje inbred linija koje poseduju visoke vrednosti kombinacionih sposobnosti za visinu biljke i prečnik glave da bi se koristile za hibridizaciju u programima oplemenjivanja.

Najniža srednja vrednost za visinu biljke konstantovana je kod inbred linije NS-NDF (54.0cm), a najviša kod inbred linije NS-K (127.4cm). Najnižu srednju vrednost u F₁

generaciji imao je hibrid NS-BDxNS-NDF (88.4cm), a najvišu hibrid OCMS1xNS-204B (141.6cm). U F₂ generaciji došlo je do smanjenja srednjih vrednosti u odnosu na F₁ generaciju. Najnižu visinu biljaka je imala kombinacija NS-22BxNS-NDF (79.6cm), a najvišu kombinacija OCMS1xNS-204B (137.7cm), tab 1.

U F₁ generaciji visina biljke se nasleđivala parcijalno dominantno kod dve kombinacije (NS-NDFxNS-K, NS-204BxNS-NDF), dominantno kod dve kombinacije (NS-22BxNS-NDF, NS-BDxNS-K), dok se pozitivan heterozis pojavio kod jedanaest hibridnih kombinacija. Kod F₂ generacije ispoljila se parcijalna dominacija roditelja sa višom srednjom vrednosti kod četiri kombinacije, a pozitivan heterozis se zadržao kod sedam kombinacija (Tab.1).

Analiza dobijenih rezultata nasleđivanja visine biljke u F₁ i F₂ generaciji ukazuje da se ispoljila dominacija i superdominacija što je u saglasnosti sa rezultatima Škorić (1975), Marinković (1981) i Šećerov Fišer (1994), dok se po Velkov (1970) u F₁ generaciji ispoljila superdominacija u nasleđivanju visine biljke kod svih kombinacija. Kod ukrštanja kulturnih i divljih formi suncokreta zapažena je parcijalna dominacija i dominacija divljih formi suncokreta kako saopštavaju Dozet (1990), Atlagić (1991), Gangappa et al. (1997).

Tab. 1. Srednje vrednosti (cm) i na in nasle ivanja visine biljke suncokreta (cm)

Tab. 1. Mean values and inheritance of plant height in sunflower (cm)

Roditelji Parents	OCMS1	NS-204B	NS-22B	NS-BD	NS-NDF	NS-K
OCMS1	87.6	141.6h	133.8h	110.2h	101.6h	131.4h
NS-204B	137.7h	114.0	131.8h	129.4h	112.8pd+	138.8h
NS-22B	114.6h	120.4h	99.8	115.2h	102.4d+	135.8h
NS-BD	107.1h	111.2d+	94.6d+	84.4	88.4h	129.9d+
NS-NDF	96.9h	91.5pd+	79.6pd+	88.1h	54.0	120.0pd+
NS-K	120.6cl+	133.3h	126.6d+	127.9d+	110.9pd+	127.4

*Iznad dijagonale su srednje vrednosti F₁ generacije, a ispod dijagonale su srednje vrednosti F₂ generacije

*F₁ means are above the diagonal and F₂ means below the diagonal

Između srednjih vrednosti linija i hibrida postojale su značajne razlike u prečniku glave suncokreta. Najmanji prečnik glave imala je linija NS-NDF (16.3cm), a najveći linija OCMS1 (21.2cm). Najniža srednja vrednost utvrđena je u F₁ i F₂ generaciji kod kombinacije NS-22BxNS-NDF (19.4 cm, 18.2cm), a najviša kod ukrštanja OCMS1xNS-BD (24.1cm, 23.8cm), tab.2.

U F₁ generaciji, prečnik glave se nasleđivao dominacijom roditelja sa većom srednjom vrednošću kod četiri kombinacije, dok se kod jedanaest kombinacija ispoljio pozitivan heterozis. Kod F₂ generacije u jedanaest ukrštanja ispoljila se dominacija roditelja veće srednje vrednosti, a pozitivni heterozis se zadržao kod sledećih ukrštanja OCMS1xNS-204B, NS-22BxNS-K, NS-NDFxNS-K

(Tab.2). Prečnik glave se nasleđivao dominantno i superdominantno u F_1 i F_2 generaciji u ovom radu to je su u saglasnosti

sa rezultatima Morozov (1947), Schuster (1964), Kovačik i Škaloud (1971), Stojanova et al. (1971) i Marinković (1984).

Tab. 2. Srednje vrednosti (cm) i način nasleđivanja pre nika glave suncokreta (cm)

Tab. 2. Mean values (cm) and inheritance of head diameter in sunflower (cm)

Roditelji Parents	OCMS1	NS-204B	NS-22B	NS-BD	NS-NDF	NS-K
OCMS1	21.1	24.1h	22.9h	24.1h	22.3h	22.2d+
NS-204B	23.3h	19.5	21.9h	22.3h	20.1d+	21.2h
NS-22B	21.9d+	20.4d+	18.2	21.1d+	19.4d+	21.2h
NS-BD	23.8h	20.8d+	20.5d+	20.7	22.3h	22.5h
NS-NDF	21.5d+	20.0d+	18.2d+	21.4d+	16.3	20.8h
NS-K	21.5d+	20.7d+	20.0h	21.7d+	20.2h	17.4

*Iznad dijagonale su srednje vrednosti F_1 generacije, a ispod dijagonale su srednje vrednosti F_2 generacije

* F_1 means are above the diagonal and F_2 means below the diagonal

Dobijene vrednosti u analizi varijanse kombinacionih sposobnosti su visoko signifikantne u obe generacije (F_1 i F_2), što znači da je visina biljaka uslovljena genima sa

aditivnim i neaditivnim efektom. Odnos OKS/PKS u obe generacije pokazuje da je veći udeo aditivne od neaditivne komponente genetske varijanse (Tab.3).

Tab. 3. Anova za kombinacione sposobnosti visine biljke i pre nika glave suncokreta

Tab. 3. Anova for combining abilities for plant height and head diameter in sunflower

Izvori varijacije Sources of variation	Generacija Generation	Stepeni slobode DF	Sredina kvadrata MS	
			visina biljke plant height	prečnik glave head diameter
OKS (GCA)	F_1	5	1261.90**	7.80**
PKS (SCA)		15	237.94**	3.02**
E		40	0.01	0.01
OKS/PKS			5.30	2.35
OKS (GCA)	F_2	5	1306.45**	7.45**
PKS (SCA)		15	130.63**	1.79**
E		40	0.01	0.02
OKS/PKS			10.00	4.16

*,** Signifikantno na nivo od 0.05 i 0.01

*,** Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively

Prema rezultatima ovog rada nasleđivanje visine biljke suncokreta kontroliše aditivno delovanje gena što je u saglasnosti sa rezultatima Rao i Singh (1977), a u suprotnosti sa rezultatima Putt (1965), Velkov (1970), Marinković (1981) i Petakov (1994). Kovačik i Škaloud (1990) i Gangappa et al. (1997) ukazuju da na ovu osobinu deluju aditivni i neaditivni geni.

Analizom vrednosti opštih kombinacionih sposobnosti, za inbred linije koje su učestvovala u ukrštanjima, zapaža se da su pozitivnu značajnu vrednost pokazale dve linije NS-204B i NS-K, a negativnu značajnu vrednost ispoljila je linija NS-NDF u obe generacije (F_1 i F_2). Pozitivnu značajnu vrednost u F_1 generaciji ispoljila je linija NS-22B, a u F_2 generaciji NS-204B (Tab.4).

Tab. 4. Procena OKS visine biljke i pre nika glave suncokreta
Tab. 4. Gca values for plant height and bead diameter in sunflower

Roditelj Parent	Visina biljke Plant height				Pre nik glave Head diameter			
	F ₁	rang rank	F ₂	rang rank	F ₁	rang rank	F ₂	rang rank
ocms1	-0.36	4	1.47**	3	1.33**	1	1.43**	1
NS-204B	10.74**	2	11.93**	2	0.23*	3	0.14	3
NS-22B	2.74**	3	-0.21	4	-5.57	4	-0.70	5
NS-BD	-6.92	5	-5.83	5	0.76**	2	0.78**	2
NS-NDF	-20.40**	6	-21.16**	6	-1.16**	6	-1.11**	6
NS-K	14.20**	1	13.80**	1	-0.59	5	-0.53	4
SE (gi)	0.02		0.02		0.06		0.05	
LSD 5%	0.06		0.07		0.18		0.15	
1%	0.10		0.10		0.25		0.20	

*,** Signifikantno na nivo od 0.05 i 0.01

*,** Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively

Tab. 5. Procena PKS visine biljke i prečnika glave suncokreta
Tab. 5. SCA values for plant height and bead diameter in sunflower

Kombinacija ukr tanja Cross combination	Visina biljke Plant height		Pre nik glave Head diameter	
	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
ocms1xNS-204B	17.41**	17.98**	1.55**	1.32**
ocms1xNS-22B	17.61**	7.02**	1.02**	0.72**
ocms1xNS-BD	3.67**	5.14**	0.92**	1.15**
ocms1xNS-NDF	8.47**	10.17**	1.07**	0.74**
ocms1xNS-K	3.75**	-0.99	0.41	0.15
ns-204BxNS-22B	4.48**	2.36**	1.15**	0.48*
ns-204BxNS-BD	1.76**	-1.22	0.26	-0.57
ns-204BxNS-NDF	8.64**	-5.53	0.61**	0.62**
ns-204BxNS-K	0.04	1.22**	0.51*	0.60**
ns-22BxNS-BD	5.57**	-5.69	-0.15	-0.09
ns-22BxNS-NDF	6.25**	-5.36	0.04	-0.37
ns-22BxNS-K	5.05**	6.68**	1.31**	0.84**
ns-bdxNS-NDF	1.91**	8.79**	1.65**	1.32**
ns-bdxNS-K	8.31**	13.50**	1.28**	0.93**
NS-ndfxns-k	12.20**	11.83**	1.49*	1.49**
se (gi)	0.05	0.05	0.13	0.12
lsl 5%	0.17	0.18	0.45	0.37
1%	0.23	0.24	0.60	0.49

*,** Signifikantno na nivo od 0.05 i 0.01

*,** Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively

Visoku pozitivnu vrednost posebnih kombinacionih sposobnosti u F_1 i F_2 generaciji za visinu biljaka ispoljilo je devet kombinacija. Visoko značajnu vrednost PKS ispoljila je kombinacija ukrštanja OCMS1xNS-204B. Da linije sa dobrim OKS daju superiorno potomstvo u F_1 generaciji potvrdilo se i u ovom radu kod kombinacija NS-204BxNS-22B i NS-22BxNS-K što je u saglasnosti sa istraživanjima Joksimović (1992) i Marinković (1993) (Tab. 5).

Visoko značajnu pozitivnu vrednost za visinu biljke u F_1 generaciji ima kombinacija NS-BDxNS-NDF, a to je ukrštanje linija sa negativnim signifikantnim vrednostima OKS, što je u saglasnosti sa Singh et al. (1986) i Marinković (1993) koji su saopštili da i inbred linije sa lošim OKS daju superiorno potomstvo.

Dobijene vrednosti u analizi varijanse dialelnih ukrštanja pokazuju da postoje značajne razlike u obe ispitivne generacije (F_1 i F_2) za OKS i PKS. Geni sa aditivnim efektom imaju predominantnu ulogu u nasleđivanju prečnika glave što pokazuje odnos OKS/PKS koji je veći od jedinice, što je u saglasnosti sa rezultatima Putt (1965), Kovačik i škaloūd (1972), Rao i Singh (1977), Sindagi et al. (1979), Dua and Yadova (1985), Cecconi et al. (1987), Tyagi (1988) i Marinković i škorić (1990), u suprotnosti sa Kovačik i škaloūd (1971), Volf i Dumančeva (1977), Marinković (1984) i šečerov-Fišer i sar. (1992).

Na osnovu analize opštih kombinacionih sposobnosti (OKS) za inbred linije koje su učestvovala u ukrštanjima zapaža se da su pozitivnu značajnu vrednost OKS u F_1 i F_2 generaciji ispoljile dve linije OCMS1 i NS-BD, te se one smatraju najboljim kombinatorima za prečnik glave. Linija NS-NDF ispoljila je značajnu negativnu vrednost OKS u obe generacije, te se smatra najlošijim opštim kombinatorom za prečnik glave (Tab.4).

U koliko se u oplemenjivanju želi ići na izmenu modela hibrida suncokreta odnosno na smanjenje visine biljke i prečnika glave, favorizovaće se linije sa signifikantnim negativnim OKS kao što je linija NS-NDF, a u koliko se želi smanjiti visina biljke, a zadržati prečnik glave koristiće se linija NS-BD.

Signifikantno značajnu pozitivnu vrednost posebnih kombinacionih (PKS) sposobnosti u F_1 i F_2 generaciji ispoljilo je jedanaest hibridnih kombinacija. Visoko značajnu pozitivnu vrednost ima kombinacija NS-BDxNS-NDF, a to je ukrštanje linije sa dobrim OKS i linije sa lošim OKS (Tab.5). To je u saglasnosti sa istraživanjima Kraljević-Balalić (1975) na pšenici, škorić (1975), Marinković

(1984) na suncokretu koji su saopštili da su ukrštanja sa dobrim PKS uključivala jednog roditelja sa visokim vrednostima i jednog roditelja sa niskim vrednostima OKS (Tab. 4, 5).

Zaključak

U 6x6 dialelnom ukrštanju, isključujući recipročna, ispitivan je način nasleđivanja OKS i PKS visine biljke i prečnika glave suncokreta F_1 i F_2 generaciji.

Između ispitivanih genotipova dobijene su značajne razlike za sva ispitivana svojstva. Najnižu srednju vrednost visine biljke imala je linija NS-NDF (54.0cm), a najvišu linija NS-K (127.4cm). Najmanji prečnik glave imala je linija NS-NDF (16.3cm), a najveći linija OCMS1 (21.2cm).

Najzastupljeniji način nasleđivanja visine biljke u F_1 i F_2 generaciji bila je superdominacija, a javila se kod nekih hibrida parcijalna dominacija i dominacija. Prečnik glave se nasleđivao dominantno i superdominantno u F_1 i F_2 generaciji.

Dobijene su visoko značajne vrednosti OKS i PKS za visinu biljke i prečnik glave.

Pronađena je linija (NS-NDF) sa negativnim vrednostima OKS, ali dobar opšti kombinator za skraćanje visine biljke i smanjenje prečnika glave suncokreta.

LITERATURA

- Ahmad A., Rana M.A., Sidiaki S.U.H. (1991): Sunflower seed yield as influenced by some agronomic and seed characters. *Euphytica*, 56, 137-142.
- Alba E., Benvenuti A., Tuberosa R., Vanzo G. O. (1979): A path coefficient analysis of some yield components in sunflower. *Helia*, 2, 25-29.
- Atlagić J. (1991): Inheritance of some quantitative characters in F_1 interspecific sunflower hybrids. *Uljarstvo*, 28, 39-45.
- Borojević S. (1965): Način nasleđivanja i heritabilnost kvantitativnih svojstava u ukrštanjima raznih sorti pšenice. *Savremena polj.*, 7-8, 587-606.
- Cecconi F., Pugliesi C., Baroncelli S., Rooca M. (1987): Genetic analysis for some agronomical characters of a sunflower (*Helianthus annuus* L.) diallel cross. *Helia*, 10, 21-27.
- Dozet B. (1990): Način nasleđivanja nekih osobina u F_1 generaciji interspecijes hibrida suncokreta. *Arhiv za polj. nauke*, 51, 361-369.

- Dua P.R., Yadova P.T. (1985): Genetics of yield and its components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). 11th Int. Sunfl. Conf., Argentina, 627-632.
- Gangappa E., Channakrishnaiah K.N., Harini M.S., Ramesh S. (1997): Studies of combining ability in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 20, 73-84.
- Giraraj K., Vidyashankar T. S., Venkataram M. N., Seetharam S. (1979): Path coefficient analysis of seed yield in sunflower. *The Sunflower Newsl.* 3, 10-12.
- Green V.E. (1980): Correlation and path coefficient analysis of the components of yield in sunflower cultivars (*Helianthus annuus* L.). 9th Inter. Sunfl. Conf., Toormolinos-Espana, 3., 10-12.
- Griffing B.A. (1956): A generalised treatment of the use of diallel cross in quantitative inheritance. *Heredity*, 10, 31-50.
- Ivanov P., Stoyanova Y. (1980): Studies on the genotypic and phenotypic variability and some correlations in sunflower (*Helianthus annuus* L.). 9th Inter. Sunfl. Conf., Toormolinos-Espana, 336-342.
- Joksimović J. (1992): Ocena kombinirajućih sposobnosti kod nekih inbred linija suncokreta. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljo. fakultet.
- Kovačik A., Škaloud V. (1971): Sunflower genetics and its application in sunflower selection. *Genetica a šlechtění*, Praha, 7, 59-66.
- Kovačik A., Škaloud V. (1972): Combining ability and prediction of heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Sci. Agriculture Bohemoslovaca*, XX, 4.
- Kovačik A., Škaloud V. (1990): Results of inheritance evaluation of agronomically important traits in sunflower. *Helia*, 13, 41-46.
- Kraljević-Balalić M. (1975): Nasledivanje lisne površine kod nekih genotipova vulgare pšenice. *Savremena polj.*, XXIII, 19-31.
- Marinković R. (1981): Nasledivanje veličine lisne površine, broja listova i visine biljaka u dialelnim ukrštanjima inbred linija suncokreta. *Magist. teza*, Univ. u Novom Sadu, Poljo. fakultet.
- Marinković R. (1984): Način nasledivanja prinosa semena i nekih komponenti prinosa ukrštanjem raznih inbred linija. *Dokt. disert.* Univer. u Novom Sadu, Poljo. fakultet.
- Marinković R. (1987): Analiza komponenti prinosa semena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) koeficijentom putanje I. Abstrakt, III Kongres genetičara Jugoslavije sa međunarodnim učešćem, Ljubljana, Jugoslavija.
- Marinković R., Škorić D. (1990): Nasledivanje prečnika glave i broja cvetova po glavi u ukrštanjima raznih inbred linija suncokreta (*Helianthus annuus* L.). *Uljarstvo*, 27, 1-2, 22-27.
- Marinković R. (1992): Path-coefficient analysis of some yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Euphytica*, 60, 201-205.
- Marinković R. (1993): Combining ability of some inbred sunflower (*Helianthus annuus* L.) lines. *Indian J. Genet.*, 53, 299-304.
- Marinković R., Dozet B. (1997): Genetička istraživanja u svetu u funkciji oplemenjivanja. *Zbor. radova Instit. za rat. i povrt.* Novi Sad, 29, 569-592.
- Morozov V.K. (1947): *Selekcija podsolnečnika v SSSR*. (knjiga), Pišćepromizdat, Moskva.
- Petakov D. (1994): Correlation and heritability of some quantitative characters in sunflower diallel crosses. *Symposium on breeding of oil and protein crops*, Albena, Bulgaria, 162-164.
- Punna M.S., Gill H.S. (1995): Correlation and path coefficient analysis for seed yield traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Plant. Breed. Abs.*, 65, 915.
- Putt E.D. (1965): Heterosis, combining ability and predicted synthetics from a diallel cross in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Can. J. Pl. Sci.*, 46, 59-67.
- Rao N.M. and Singh B. (1977): Inheritance of some quantitative characters in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. of Res.* 2, 144-146.
- Scheneiter A., Curadar B., Zaffroni G., Maid H. (1988): Agronomic evaluation of semidwarf sunflower. 12th Inter. Sunfl. Conf. Novi Sad, Yugoslavia, 406-408.
- Schuster W. (1964): *Inzucht und Heterosis bei der Sonnenblume* (*Helianthus annuus* L.). *Willhem Schmitz-Verlag*, Giessen, 1-135.
- Shabana M.R. (1974): Genetic variability of the yield components of oil in different sunflower varieties and inbred lines. *Phd. thesis*, Univer. of Novi Sad, Fac. of Agric.
- Sindagi S.S., Kulkarni R.S., Seetharam A. (1979): Line x tester analysis of the combining ability in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *The Sunfl. Newsl.* 3, 11-12.

- Singh K.B., Labana K.S., Virk D.S. (1986): Heterosis in variety x inbred crosses of sunflower. *Crop. Improvement*, 11, 35-38.
- Stanojević D (1986): Investigation on effects of plant density on quantitative properties of domestic sunflower hybrids. *Fild Crop Aps.*, 2, 42, 1173.
- Stojanova J., Ivanov P., Georgiev J. (1971): Nasledovanje na njakoj priznaci v F1 pri slančogleda. *Genetika i selekcija*, Sofia, 1, 3-14.
- Suzer S., Atakisi I. (1993): Yield components of sunflower hybrids of different height. *Helia*, 16., 35-40.
- Šećerov-Fišer V., Atlagić J., Marinković R. (1992): Inheritance of the head diameter in ornamental sunflower. 13th Int. Sunf. Conf., Pisa, Italy, 372-378.
- Šećerov-Fišer V. (1994): Mode of inheritance for plant height in ornamental sunflowers. *Genetika*, 26, 175-181.
- Škorić D. (1975): Mogućnost korišćenja heterozisa na bazi muške sterilnosti kod suncokreta. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljo. fakultet.
- Škorić D. (1997): Glavne proizvodne osobine novopriznatih hibrida suncokreta. 38 Savetovanje proizvodnja i prerada uljarica, Budva, 6-15.
- Tyagi A.P. (1988): Combining ability analysis for yield components and maturity traits in sunflower (*H. annuus* L.). 12th Inter. Sunf. Conf., Novi Sad, Yugoslavia, 489-493.
- Velkov N.V. (1970): Nasledovane na visočinata na stblato pri slnčogleda. *Genetika i selekcija*, Sofia, 3, 393-401.
- Volf V., Dumančeva P. (1973): Pojavljenje geterozisa u gibrinov prvog pokolonenija podsolnečnika. *Geterozis kulturnih rastenij*. Varna, Rez., 40.

COMBINING ABILITIES FOR YIELD COMPONENTS IN SUNFLOWER

NADA HLADNI, ŠKORIĆ D., MARIJA KRALJEVIĆ-BALALIĆ

SUMMARY

In order to develop new single-cross sunflower hybrids with an altered plant model and a high genetic potential for seed yield and oil content, it is essential to study the combining abilities of the inbred lines. Full diallel crosses with six genetically divergent sunflower inbreds were carried out in order to study the mode of inheritance and combining ability for plant height and head diameter in the F_1 and F_2 generations.

Significant differences in the mean values for the traits concerned were observed. The most common mode of inheritance of plant height in the F_1 and F_2 generations was superdominance, and there were also instances of partial dominance and dominance. The mode of inheritance of head diameter in the F_1 and F_2 generations was dominance and superdominance. Highly significant GCA and SCA value, for plant height and head diameter were recorded. We found a line (NS-NDF) with negative GCA value that was also a good general combiner for reduced plant height and head diameter.

Key words: sunflower, yield components, mode of inheritance, GCA and SCA.